

REINFORCEMENT OF STEEL STRUCTURE

Patent Number: JP6270335
Publication date: 1994-09-27
Inventor(s): TANIKI KENSUKE; others: 01
Applicant(s):: MITSUBISHI KASEI CORP
Requested Patent: ☐ JP6270335
Application Number: JP19930085145 19930322
Priority Number(s):
IPC Classification: B32B15/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To reinforce a steel structure so as to be able to develop large reinforcing effect by simple work.

CONSTITUTION: An epibis type epoxy primer synthesized from bisphenol A and epichlorohydrin is applied to the surface of the structural element to be reinforced of a steel structure and, subsequently, at least one long fiber prepreg is bonded to the formed primer layer in an uncured state through a room temp. curable adhesive to reinforce the steel structure and the surface of the structure may have a complicated shape such as a curved surface. By this constitution, a special process such as thermal curing is dispensed with and wt. increase due to reinforcement can be markedly reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-270335

(43)公開日 平成6年(1994)9月27日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 15/08	1 0 5 Z	7148-4F		
// B 2 9 C 63/02		8823-4F		
B 2 9 K 105:06				

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-85145

(22)出願日 平成5年(1993)3月22日

(71)出願人 000005968

三菱化成株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72)発明者 谷木 謙介

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三

菱化成株式会社内

(72)発明者 田中 常雄

神奈川県横浜市緑区鴨志田町1000番地 三

菱化成株式会社総合研究所内

(74)代理人 弁理士 中本 宏 (外1名)

(54)【発明の名称】 鋼製構造物の補強方法

(57)【要約】

【目的】 簡便な作業により、大きな補強効果を発現し得る鋼製構造物の補強方法を提供する。

【構成】 鋼製構造物の補強をすべき構造要素の表面に、ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから合成されるエピビスタイプのエポキシプライマーを塗布し、次いで少なくとも1枚の未硬化状態の長繊維プリプレグを常温硬化型接着剤を介して貼付ける鋼製構造物の補強方法。構造物の表面が曲面のような複雑な形状であってもよい。

【効果】 加熱硬化のような特別な工程を不要とし、補強による重量増を著しく減少させることができる。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 鋼製構造物の補強をすべき構造要素の表面に、ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから合成されるエピビスタイプのエポキシプライマーを塗布し、次いで少なくとも1枚の未硬化状態の長繊維プリプレグを常温硬化型接着剤を介して貼付けることを特徴とする鋼製構造物の補強方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ガスタンク、石油タンク等の鋼製構造物の補強方法に関し、特に既存の鋼製構造物の補強方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 既存鋼製構造物の中には古い設計基準・指針によって構築されたため、現行の基準による構造物に比べて強度が劣るため補強を必要とする場合とか、構築後の荷重条件変更等により設計荷重に対して補強を必要とする場合がある。また構築時の施工不良により溶接部の欠陥を有する場合等、既存鋼製構造物を補強する必要を生じる場合が多い。従来の補強方法としては、鋼板を溶接により付加させる方法とか、不良溶接部分を除去し、改めて溶接を施工し直す等の方法が行われてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、これらの補強方法を行う場合には、例えば鋼板を溶接により付加させる方法では、施工現場における鋼板などの溶接作業が不可欠であり、溶接は技能の優れた熟練者による確実な作業を必要とする。また、鋼板の付加による重量の増加により、補強範囲が大きくなるという問題点を有している。更に既存鋼製構造物の中には石油貯槽のように使用中の場合には補強時に火気の使用が困難な場合がある。本発明の目的は、簡便な作業により、大きな補強効果を発現し得る鋼製構造物の補強方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明を概説すれば、本発明は鋼製構造物の補強方法に関する発明であって、鋼製構造物の補強をすべき構造要素の表面に、ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから合成されるエピビスタイプのエポキシプライマーを塗布し、次いで少なくとも1枚の未硬化状態の長繊維プリプレグを常温硬化型接着剤を介して貼付けることを特徴とする。

【0005】 本発明者らは、前記の課題を解決すべく鋭意検討した結果、鋼製構造物の補強をすべき構造要素の表面に、未硬化状態の長繊維プリプレグを常温硬化剤を介して貼付けて補強することに想到し、その際、該構造要素の表面に、予め特定のプライマーを塗布しておくことにより、該構造要素と該プリプレグとがより強固に一体化し、大きな補強効果を発現することを見出し本発明に到達した。

2

【0006】 以下、本発明をより詳細に説明する。本発明で使用する未硬化状態の長繊維プリプレグは、ガラス繊維、炭素繊維等の強化繊維を1軸又は2軸方向に配列したもの、編んだもの、織ったもの、又はランダムに配列したもの等にマトリックスとしてフェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリウレタン樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させ、厚さ約0.1~2mm程度の板状としたものである。プリプレグとしては、70℃以上の硬化温度を有する高温硬化型プリプレグが好適に用いられる。常温における硬化の進行を防止し、保存性を向上させるためである。長繊維としては、ガラス繊維、炭素繊維、ビニロン繊維、アラミド繊維、炭化ケイ素繊維、ホウ素繊維、セラミック繊維、金属繊維、ナイロン繊維、ポリエステル繊維等が用いられる。長繊維及び熱硬化性樹脂の種類は、用途に応じ適宜選択すればよく、これらを2種以上組合せて用いてもよい。長繊維プリプレグとしては、高強度、高弾性のものが既存鋼製構造物の補強に際して変形防止の効果が大きいので好ましく用いられる。

【0007】 プライマーとしてはビスフェノールAとエピクロロヒドリンから合成されるエピビスタイプのエポキシプライマーが既存鋼製構造物と補強材である長繊維プリプレグとの一体性に優れているので好適である。

【0008】 本発明で使用する常温硬化型接着剤、好ましくは10~40℃で硬化する接着剤としては、一般に使用されるものであればいずれをも使用することができる。例えば、尿素樹脂、レゾルシン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を基剤としてこれに硬化剤を混合し、常温で硬化できるようにした接着剤である。特に好ましい接着剤としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂を基剤とし、これにアミン硬化剤を混合したものを例示できる。基剤としては、使用する長繊維プリプレグのマトリックスとなる合成樹脂と同様の樹脂を選択することも、長繊維プリプレグ及び常温硬化型接着剤との一体性を図る上で好ましい。

【0009】 これらの10~40℃の温度で硬化する常温硬化型接着剤は23℃で6000センチポアズ以下好ましくは100~4000センチポアズの粘度を有する接着剤溶液に調製されるのが好ましく、用いる溶媒としてはエポキシ樹脂等の基剤が可溶性溶媒であればいずれの種類であってもよい。例えばシンナー、メチルエチルケトン、アセトン等を例示できる。接着剤溶液の粘度が上記範囲の上限を超えると、溶液が固くなり過ぎるため塗布作業が困難となること、及び接着剤溶液のプリプレグ内部への浸透が充分に進まないこと等により好ましくない。上記所定の粘度とするためには、基剤含有量として溶媒100重量部に対し基剤300重量部以下、好ましくは30~100重量部配合するのがよい。またこのような接着剤溶液は、プリプレグの貼付直前若しくはそ

3

れの1時間以内に塗布するのが好ましい。塗布方法としては一般に知られた各種の塗布方法を採用できるが、特に好ましくは含浸による方法である。

【0010】接着剤溶液の塗布量としては、プリプレグ1m²に対し10~200g、好ましくは20~100gである。

【0011】

【作用】本発明は、常温硬化型接着剤を未硬化状態の長繊維プリプレグに接触させることにより、常温では硬化に時間のかかる長繊維プリプレグの硬化を促進し、比較的短時間で補強のための強度発現に寄与させることができる。

【0012】本発明は、長繊維プリプレグを使用するので、鋼板等による補強に比して軽量であり、重量増を防止できる。使用するプリプレグの強度及び量は目的に応じて適宜選択できる。更に補強後、着色塗装を行ってもよい。

【0013】

【実施例】以下本発明の実施例について、添付図面を参照して説明するが、本発明はこれら実施例に限定されない。

【0014】実施例1

図1は、既存鋼製貯槽に本発明の方法により長繊維プリプレグを貼付けた場合の概観図、図2は長繊維プリプレグを3層に貼付けた補強部分の拡大断面図である。図2において符号1は既存鋼製貯槽、2は長繊維プリプレグ、3は第1層目の長繊維プリプレグ、4は第2層目の長繊維プリプレグ、5は第3層目の長繊維プリプレグ、6はプライマー、7は常温硬化型接着剤である。以下図2に基づいて本発明の方法を説明する。既存鋼製貯槽1の外表面に接着剤との親和性を良好とするため、プライマー6を塗布する。プライマーとしてはエポキシタイプのエポキシプライマーが親和性向上のため好ましく用いられる。プライマー6が硬化した後に、常温硬化型接着剤7を塗布する。常温硬化型接着剤は、作業性向上のため適宜シンナーで希釈して用いることが好ましい。常温硬化型接着剤7の塗布後速やかに第1層目の長繊維プリプレグ3を貼付ける。長繊維プリプレグが長繊維を1軸方向に配列したものである場合は、長繊維の配列方向が補強する方向と一致するように貼付けることが強度補強効果を発揮させる点で好ましい。長繊維プリプレグ3を貼付けた後、常温硬化型接着剤7を長繊維プリプレグ3

4

の表面に塗布し、次いで速やかに第2層目の長繊維プリプレグ4を第1層目の長繊維プリプレグ3と同様にして貼付け、次いで常温硬化型接着剤7を塗布する。以降同様の方法で第3層目の長繊維プリプレグ5を貼付け、次いで常温硬化型接着剤7を塗布する。常温硬化型接着剤7の硬化が進行した時点で本発明の方法による補強工事は完了する。更に、美観が要求される場合には塗装8を適宜施す。

【0015】上記図2に基づく説明は、長繊維プリプレグを3層積層する場合であるが、積層数は所要補強量及び長繊維プリプレグ1枚当りの強度により適宜選択される。

【0016】

【発明の効果】本発明の方法によれば、未硬化の長繊維プリプレグを既存鋼製構造物の表面の凹凸に十分に追従して貼付けることができ、また既存鋼製構造物からの応力伝達も容易となるため、補強材である長繊維の強度を十分に活用した補強方法が提供される。本発明の方法によれば、既存鋼製構造物の構成要素の表面が曲面のような複雑な形状であっても、十分な補強を容易に実施できる補強方法が提供される。本発明の方法によれば、未硬化の長繊維プリプレグと常温硬化型接着剤とを併用することにより、加熱硬化のような特別な工程を不要とするものであり、短時間で補強硬化を発揮させる補強方法が提供される。更に本発明の方法によれば、比強度の高い長繊維を補強材として用いることにより、補強による重量増を著しく減少させることができ、これにより補強範囲の拡大あるいは基礎の補強を不要とする補強方法が提供される。本発明の方法によれば更に、補強材料が軽量であることにより、揚重機等を使用することなく運搬することができ、また貼付作業を簡易かつ容易化できる補強方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

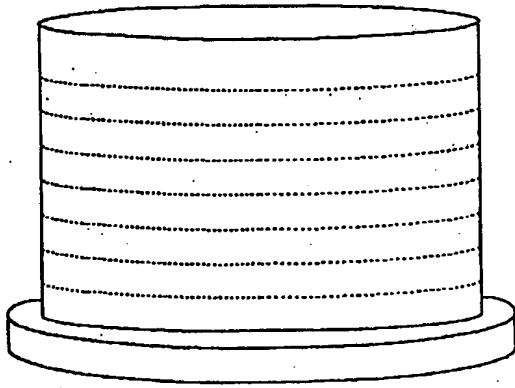
【図1】既存鋼製貯槽に長繊維プリプレグを積層した場合の概観図である。

【図2】補強部分の拡大断面図である。

【符号の説明】

1：既存鋼製貯槽、2：長繊維プリプレグ、3：第1層目の長繊維プリプレグ、4：第2層目の長繊維プリプレグ、5：第3層目の長繊維プリプレグ、6：プライマー、7：常温硬化型接着剤

【図1】



【図2】

